



**Examination method for checking quality of glass in glass bottles - includes light source and camera forming image for analysis to identify, count and size bubbles formed in glass**

**Patent Assignee:** SAINT-GOBAIN CINEMATIQUE

**Inventors:** DEPOTTE J; GERMOND D; DEPOTTE J P

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
WO 9723775	A1	19970703	WO 96FR2028	A	19961219	199732	B
FR 2742865	A1	19970627	FR 9515364	A	19951222	199733	
AU 9711806	A	19970717	AU 9711806	A	19961219	199745	
NO 9703853	A	19970821	WO 96FR2028	A	19961219	199748	
			NO 973853	A	19970821		
EP 811156	A1	19971210	EP 96942430	A	19961219	199803	
			WO 96FR2028	A	19961219		
BR 9607312	A	19971230	BR 967312	A	19961219	199807	
			WO 96FR2028	A	19961219		
JP 11502936	W	19990309	WO 96FR2028	A	19961219	199920	
			JP 97523358	A	19961219		
MX 9706236	A1	19980801	MX 976236	A	19970815	200014	

**Priority Applications (Number Kind Date):** FR 9515364 A ( 19951222)

**Cited Patents:** EP 293510 ; EP 337421 ; US 4610542

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
WO 9723775	A1	F	17	G01N-021/90	
Designated States (National): AU BR CA CN JP MX NO US					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
AU 9711806	A			G01N-021/90	Based on patent WO 9723775
EP 811156	A1	F		G01N-021/90	Based on patent WO 9723775
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE					
BR 9607312	A			G01N-021/90	Based on patent WO 9723775
JP 11502936	W		14	G01N-021/90	Based on patent WO 9723775
MX 9706236	A1			G01N-021/90	
FR 2742865	A1			G01N-021/84	

NO 9703853 || A || G01N-021/90

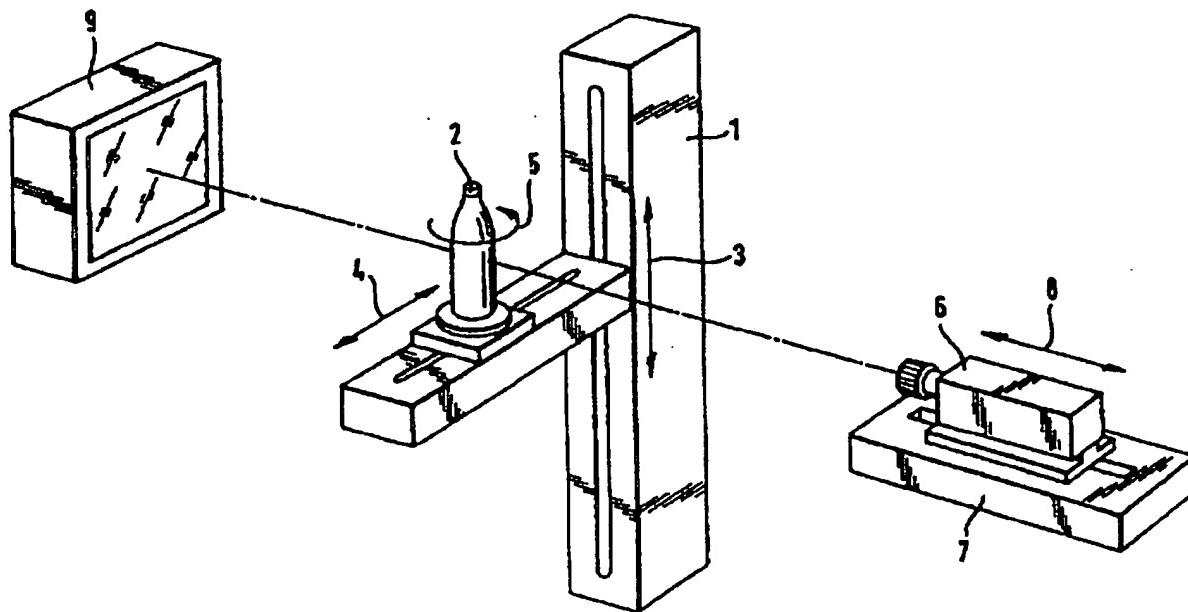
**Abstract:**  
WO 9723775 A

The checking method for a glass container (2) includes counting, measuring and classifying bubbles formed on the container wall. An image of the container is picked up by a sensor (6) sensitive to light waves which pass through the container from a light source (9). The sensed image is analysed using an image processing algorithm based on bubble identification by means of the characteristic light strength derived from the light which has passed through the bubbles.

The test bottle is placed on a stand supported on a metal frame (1) allowing vertical movement (3) of the support with respect to the support post. The support also allows for horizontal movement of the bottle (4) and rotation (5) of the bottle. These three movements together allow complete examination of the bottle.

**ADVANTAGE** - Provides method of checking production quality for glass bottles, both for aesthetic reasons and for strength of container with greater precision than can be achieved by eye.

Dwg.1/1



Derwent World Patents Index  
© 2001 Derwent Information Ltd. All rights reserved.  
Dialog® File Number 351 Accession Number 11373266

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 742 865

(21) N° d'enregistrement national :

95 15364

(51) Int Cl<sup>6</sup> : G 01 N 21/84, G 01 N 33/38

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22.12.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 27.06.97 Bulletin 97/26.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SAINT GOBAIN CINEMATIQUE ET CONTROLE SOCIETE ANONYME — FR.

(72) Inventeur(s) : DEPOTTE JEAN PHILIPPE et GERMOND DANIEL.

(73) Titulaire(s) :

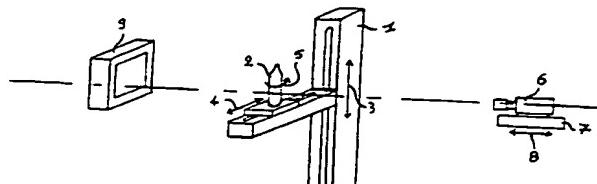
(74) Mandataire : SAINT GOBAIN RECHERCHE.

### (54) PROCEDE DE CONTROLE D'UN RECIPIENT EN VERRE.

(57) L'invention concerne un procédé de contrôle d'un récipient en verre consistant à dénombrer, mesurer et classer les bulles formées dans la paroi dudit récipient.

Selon l'invention, on capte une image du récipient avec un capteur sensible aux ondes lumineuses traversant le récipient, ledit récipient étant placé entre une source lumineuse et le capteur, puis l'image captée est analysée par un algorithme de traitement d'images basé sur l'identification d'une bulle par l'intensité lumineuse qui la caractérise.

L'invention propose également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.



FR 2 742 865 - A1



## PROCEDE DE CONTROLE D'UN RECIPIENT EN VERRE

5

- L'invention concerne un procédé de contrôle d'un récipient en verre consistant à dénombrer, mesurer et classer des bulles formées dans la paroi dudit récipient. Bien qu'elle ne se limite pas à une telle application, l'invention sera plus particulièrement décrite en référence au contrôle d'une bouteille en verre. Un tel contrôle opéré de façon régulière lors de la fabrication des bouteilles est important. Tout d'abord, il permet d'éliminer les bouteilles qui présentent un nombre trop important de bulles d'une dimension donnée qui pénalisent l'esthétique de l'article ainsi que sa résistance mécanique. Ensuite, la connaissance de tels défauts permet notamment de réguler les paramètres de contrôle du verre fondu et d'améliorer ainsi l'affinage du four. Le plus souvent, cette opération de contrôle est effectuée par un opérateur qui préleve des récipients de façon aléatoire, et compte les bulles en les classant selon différentes catégories de dimension.
- Une telle technique de contrôle présente différents inconvénients. Tout d'abord, les résultats, et plus particulièrement la détermination de la dimension des bulles, sont liés à l'appréciation de l'opérateur et sont donc très subjectifs. De plus, l'opérateur n'effectue ce contrôle que sur une zone limitée d'une bouteille qu'il considère comme étant la zone la plus représentative de la présence de tels défauts que sont les bulles. A partir des résultats obtenus sur cette zone, l'opérateur extrapole ces résultats à toute la bouteille, ce qui conduit le plus souvent à surestimer le nombre de bulles. La mesure effectuée par l'opérateur est donc très imprécise.
- Par ailleurs, une telle mesure est fatallement très longue et bien souvent, ne sera pas répétée souvent ; en effet, il n'est pas rare que ce type de contrôle ne soit opéré qu'à un seul moment de la journée.

L'invention a pour but un tel procédé de contrôle d'un récipient en verre conduisant à des résultats précis et pouvant être effectué rapidement et aussi souvent que le souhaite le responsable de fabrication.

Ce but est atteint selon l'invention par un procédé de contrôle de 5 récipient en verre consistant à dénombrer et classer des bulles formées dans la paroi du récipient ; selon ce procédé, on capte une image dudit récipient avec un capteur sensible aux ondes lumineuses traversant le récipient, ledit récipient étant placé entre une source lumineuse et le capteur, puis l'image captée est analysée par un algorithme de traitement d'images basé sur 10 l'identification d'une bulle par l'intensité lumineuse qui la caractérise.

Selon un mode préféré de réalisation, on crée un mouvement relatif entre le récipient en verre et le système source lumineuse - capteur, en rotation et/ou selon une à trois dimensions linéaires.

Le procédé selon l'invention permet un contrôle plus précis puisque 15 l'examen peut porter sur une grande partie de la paroi du récipient ; aucune extrapolation n'intervient dans la mesure. L'obtention de l'image complète du récipient est obtenue, par exemple, dans le cas d'une bouteille cylindrique t de symétrie de révolution, grâce notamment aux mouvements de rotation et au déplacement vertical de la bouteille par rapport au système capteur - source de 20 lumière. Dans le cas, par exemple, de récipients de formes rectangulaires, l'image complète est obtenue en outre grâce au déplacement relatif du récipient selon une direction horizontale perpendiculaire à l'axe formé par la source de lumière.

Par ailleurs, l'image captée peut l'être rapidement, notamment du fait 25 qu'elle peut être analysée par un algorithme de traitement d'images basé sur l'identification d'une bulle par l'intensité lumineuse qui la caractérise. Les inventeurs ont notamment su mettre en évidence que la lumière reçue par le capteur en transmission à travers le récipient permet au capteur de bien visualiser les bulles du fait du contraste qui leur est lié.

30 Lors du contrôle, l'invention prévoit avantageusement une mise au point du capteur au centre de la paroi du récipient qui lui fait face. Cette épaisseur n'étant le plus souvent pas régulière, la mise au point est basée sur la valeur de consigne, c'est-à-dire l'épaisseur que l'on souhaite obtenir. Une telle mise au point peut, par exemple, être obtenue par un déplacement relatif du capteur

par rapport au récipient selon une direction parallèle à l'axe passant par la source de lumière et le capteur.

Le contrôle du récipient se basant notamment sur le contraste des bulles sur l'image, l'invention prévoit avantageusement de tenir compte de la teinte de verre constituant le récipient. Pour cela, par exemple, une étape préalable consiste à capturer des images avec des temps d'exposition différents et choisir celui conduisant au contraste le plus important. Ces opérations de mise au point et de réglage du temps d'exposition peuvent par ailleurs être effectuées automatiquement de façon très simple selon les connaissances de l'homme du métier.

Le procédé selon l'invention améliore donc les résultats obtenus selon les techniques antérieures et peut être adapté à un grand nombre de récipients en verre, couvrant un large éventail de formes et de couleurs.

D'autre part, et de façon totalement inattendue, les inventeurs proposent des variantes de l'invention selon lesquelles la précision peut encore être améliorée, notamment en diminuant le contraste des bulles sur l'image captée.

Selon une telle réalisation avantageuse de l'invention, les dimensions et la position de la source lumineuse sont définies pour atténuer le contraste d'image. Selon cette réalisation, il est ainsi possible d'atténuer fortement les contrastes de surface dus, par exemple, à des irrégularités de surface, des poussières, etc... tout en conservant un contraste suffisant pour les bulles.

Selon une autre réalisation, éventuellement combinée à la précédente, la profondeur de champs du capteur est réglée pour éliminer de l'image les objets ou défauts de la paroi du récipient directement face à la source lumineuse, et atténuer les contrastes de surface de la paroi face au capteur.

Selon une autre réalisation avantageuse de l'invention, éventuellement combinée à l'une ou aux deux réalisations précédentes, le gain du capteur est choisi faible pour contribuer à une diminution du contraste de l'image capturée.

Il s'avère en effet que selon une ou plusieurs des réalisations évoquées précédemment, une image saisie avec un contraste diminué améliore la détection et la reconnaissance des bulles, notamment du fait de l'absence d'un grand nombre de défauts de surface sur l'image.

De façon préférée encore, l'image du récipient est captée, sous forme d'images partielles, en plusieurs étapes liées au déplacement latif entre le

récipient et le système source lumineuse - capteur, ledit déplacement assurant une visualisation complète du récipient par le capteur. Chaque image partielle captée du récipient est ensuite divisée en zones élémentaires. Cette réalisation préférée de l'invention permet de s'affranchir des variations de 5 teinte du récipient sur l'image, dues notamment aux variations d'épaisseur. Une telle réalisation, notamment combinée à la diminution de contraste précédemment évoquée, permet une reconnaissance aisée des bulles sur une zone élémentaire, de teinte quasi uniforme.

Selon une autre réalisation avantageuse de l'invention et dans le souci 10 d'une analyse rapide, les zones élémentaires dont l'histogramme présente au moins deux pics sont sélectionnées avant le traitement par l'algorithme de traitement d'images. L'histogramme d'une zone élémentaire est la représentation de ladite zone sous forme d'un diagramme qui associe à chaque teinte, ou plus exactement chaque niveau de « gris » d'une image 15 monochrome, le nombre de pixels lui correspondant. Chaque zone élémentaire possède au moins un pic correspondant au fond de l'image, c'est-à-dire notamment l'image obtenue due à l'épaisseur de la paroi du récipient. La présence d'un second pic est notamment caractéristique de la présence d'une bulle. Cette sélection des zones élémentaires, dont l'histogramme présente au 20 moins deux pics, c'est-à-dire des zones élémentaires susceptibles de comporter une bulle, conduit à un gain de temps considérable. En effet, il est connu que, lors de l'utilisation d'un algorithme de traitement d'images, les opérations consistant à lire les pixels, ou images, saisis, sont très coûteuses en temps d'exécution. Or, selon cette réalisation préférée de l'invention, les 25 pixels correspondant aux zones élémentaires dont l'histogramme ne possède qu'un pic, ne seront lus qu'une fois.

L'invention ainsi décrite autorise donc une analyse plus précise et plus rapide que les techniques antérieures et plus particulièrement, que l'analyse effectuée par un opérateur. Elle permet notamment de réaliser ce contrôle de 30 récipient aussi souvent que l'on veut et donc à plusieurs reprises dans une même journée ; on aboutit ainsi à un réglage plus précis de l'affinage du verre fondu dans le four avant son utilisation.

De plus, les contacts avec le récipient sont très limités, l'invention permet ainsi, contrairement au cas d'un contrôle par un opérateur, d'effectuer

ledit contrôle immédiatement après fabrication, c'est-à-dire dès la sortie du moule de fabrication. En effet, dans le cas de l'opérateur, les contrôles se font habituellement après les étapes de recuisson du récipient ; le retard du contrôle par rapport à la période d'affinage du verre dans le four est, dans ce cas, considérable.

Selon l'invention, le contrôle du récipient étant réalisé plus rapidement, la régulation du four s'en voit améliorée, les risques de dérive des paramètres du four étant beaucoup plus limités.

Par ailleurs, il est usuel que les résultats soient présentés sous forme d'un nombre de bulles de dimension donnée par kilogramme de verre contrôlé. Ce résultat est habituellement donné après calcul du nombre de bulles en rapportant celui-ci à la masse du récipient. Pour ce faire, connaissant la masse volumique du verre, on obtient sa masse par le calcul de son volume à partir des dimensions extérieures du récipient et son épaisseur moyenne. Ce calcul reste approximatif car la valeur de l'épaisseur est approximative.

Une variante avantageuse de l'invention prévoit une mesure d'épaisseur de la paroi du récipient sur chaque partie de ladite paroi correspondant aux images partielles. Il est alors possible d'effectuer un calcul plus juste. Une telle mesure d'épaisseur peut notamment être effectuée par la technique décrite dans la demande de brevet WO 94/22 740. Cette technique présente notamment l'intérêt de ne nécessiter aucun contact avec le récipient.

L'invention propose également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précédemment décrit.

D'autres détails et caractéristiques avantageux de l'invention ressortiront ci-après de la description d'un exemple de réalisation selon l'invention, en référence à la figure qui représente un schéma d'un exemple de dispositif pour la mise en oeuvre de l'invention, pour le contrôle d'une bouteille .

Sur la figure est représenté un schéma simplifié d'un exemple de dispositif. Celui-ci se compose d'un bâti métallique 1 assurant le support et le déplacement de la bouteille 2. Ce déplacement peut être effectué, d'une part selon une direction verticale indiquée par la flèche 3, d'autre part selon une direction horizontale indiquée par la flèche 4, et enfin selon un mouvement de rotation indiqué par la flèche 5. La combinaison de ces trois mouvements permet au capteur, ou caméra, 6 de saisir une image complète de la bouteille

2, celui-ci restant en position fixe. Le déplacement horizontal selon la flèche 4 est notamment utilisé dans le cas d'une bouteille présentant une face plane, dont la longueur nécessite un tel déplacement pour que son image soit totalement captée.

5 La caméra 6 est supporté par un dispositif 7 pouvant être déplacé selon la direction horizontale indiquée par la flèche 8. Ce déplacement permet, selon cette réalisation, d'effectuer la mise au point de la caméra. Positionnée de l'autre côté, se trouve la source lumineuse 9. Les inventeurs ont mis en évidence que l'image obtenue par un éclairage en transmission permet de mieux visualiser les bulles qu'avec un autre type d'éclairage, notamment en réflexion. La source lumineuse est, par exemple, rectangulaire et uniforme.

10 Lors du contrôle d'une bouteille 2, celle-ci est placée sur le bâti 1. Un opérateur saisit simultanément les caractéristiques de la bouteille 2 sur un logiciel qui pilotera ensuite l'ensemble des opérations, et notamment les 15 déplacements, de façon automatique. Les caractéristiques nécessaires de la bouteille 2 sont son diamètre, son épaisseur de consigne, c'est-à-dire l'épaisseur voulue, et les hauteurs entre lesquelles on veut effectuer l'analyse. L'analyse ne doit pas notamment être effectuée sur la partie basse de la bouteille sur laquelle sont présents différents types de marquage qui 20 fausseraient le contrôle. La source lumineuse 9 étant opérationnelle, la caméra 6 règle automatiquement le temps d'exposition en fonction de la teinte de la bouteille, par des prises de vue successives avec des temps d'exposition différents. On effectue ensuite la mise au point de la caméra 6, par exemple, par déplacement de celle-ci selon la direction indiquée par la flèche 8. Celle-ci 25 est effectuée automatiquement au cœur de la paroi faisant face à la caméra 6, l'épaisseur et la position de la bouteille étant connues. Connaissant le diamètre et l'épaisseur de la bouteille 2, la profondeur de champs est ensuite réglée comme expliquée précédemment pour diminuer le contraste de l'image.

Par ailleurs, la position et la dimension de la source lumineuse 9 et le 30 gain de la caméra 6 ont été prévues pour diminuer le contraste de l'image. Lors du contrôle, les déplacements de la bouteille 2 et les prises de vue sont commandées par un logiciel.

Des essais ont été réalisés avec un tel dispositif. La source de lumière est une source indirecte constituée d'un tube fluorescent alimenté par un

ballast haute fréquence (40 KHz). Le tube est placé au fond d'un manchon courbé pour assurer l'éclairage indirect qui est conforté par l'utilisation d'un dépoli en sortie du manchon. L'éclairage ainsi uniforme sur une fenêtre rectangulaire est stabilisé dans le temps.

- 5 La caméra utilisée est du type monochrome matricielle avec un objectif focale 50 mm.

Les déplacements motorisés et les temps d'exposition sont pilotés par un logiciel sur un ordinateur du type 486 DX4, selon les connaissances de l'homme du métier.

- 10 Les essais ont été réalisés sur des bouteilles de teintes différentes (vert, blanc, ambre) et de dimensions différentes.

Les mesures lors des essais ont été effectuées avec des temps inférieurs à  $0,4 \text{ cm}^2$ , ce qui conduit à des temps compris entre 30 secondes et 2 minutes, en fonction des dimensions de la bouteille analysée.

- 15 Par ailleurs, la visualisation des bulles et leur reconnaissance n'en fonction de leurs diamètres, qui sont effectuées par un algorithme de traitement d'images pouvant être adapté par un homme du métier, sont satisfaisantes. Il est en effet possible d'accéder rapidement au nombre et au classement par taille des bulles présentes dans la paroi de la bouteille, notamment sans étape  
20 d'extrapolation qui conduit à un résultat imprécis. Lors des essais, ont notamment été détectées des bulles présentant un diamètre de  $100 \mu$ .

L'invention prévoit encore d'autres variantes permettant de l'adapter à tout type de récipient.

- Tout d'abord, dans le cas d'une bouteille non cylindrique, par exemple  
25 pour le contrôle de la partie supérieure d'une bouteille qui est approximativement conique, l'invention prévoit un déplacement progressif de la caméra, c'est-à-dire que la position de la caméra, ou plus précisément la mise au point de la caméra, soit asservie à la hauteur de la zone analysée de la bouteille. Pour le contrôle d'une bouteille sans symétrie de révolution, par  
30 exemple une bouteille comportant un renforcement localisé, la position de la caméra est asservie au déplacement, par exemple, en rotation de la bouteille. L'invention prévoit encore le contrôle de bouteille présentant une marque sans que celle-ci perturbe l'analyse ; à cet effet, elle prévoit, à partir d'un repère,

mécanique ou optique, solidaire de la bouteille, d'établir un masque optique de la zone comportant la marque pour ne pas la contrôler.

L'invention ainsi décrite permet donc un contrôle de tout type de récipient pour déterminer la présence de bulles et classer ces bulles par taille, de façon précise et rapide. Elle permet ainsi de répéter le contrôle fréquemment et d'optimiser la zone d'affinage du verre dans le four.

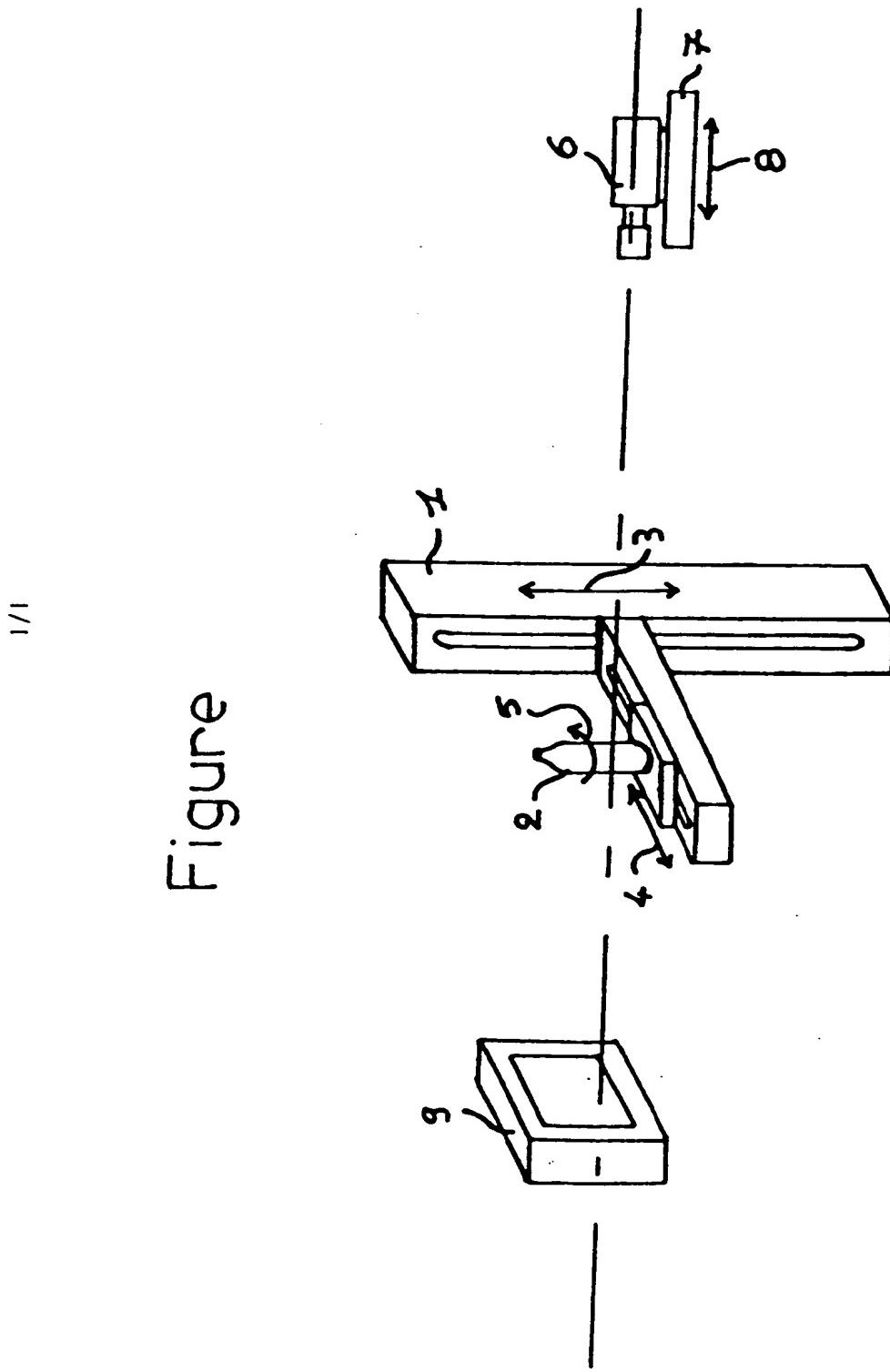
## REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle de récipient en verre consistant à dénombrer et classer des bulles formées dans la paroi du récipient, caractérisé **en ce que l'on capte une image dudit récipient avec un capteur sensible aux ondes lumineuses traversant le récipient, ledit récipient étant placé entre une source lumineuse et le capteur et en ce que l'image captée est analysée par un algorithme de traitement d'images basé sur l'identification d'une bulle par l'intensité lumineuse qui la caractérise.**
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé **en ce que l'on crée un mouvement relatif entre le récipient et le système source lumineuse - capteur en rotation et/ou selon une à trois dimensions linéaires.**
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé **en ce que la mise au point du capteur est réalisée au coeur de la paroi qui lui fait face.**
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé **en ce que le temps d'exposition est réglé en fonction de la teinte du récipient.**
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé **en ce que les dimensions et la position de la source lumineuse sont définies pour atténuer le contraste de l'image.**
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé **en ce que la profondeur de champs est réglée pour éliminer de l'image les objets de la paroi du récipient face à la source lumineuse.**
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé **en ce que le gain du capteur est choisi faible et contribue à diminuer le contraste de l'image capturée.**
8. Procédé selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé **en ce qu'il'image du récipient est captée sous forme d'images partielles, en plusieurs étapes liées au déplacement relatif entre le récipient et le système source lumineuse - capteur, et en ce que chaque image partielle captée du récipient est divisée en zones élémentaires.**
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé **en ce que l'on sélectionne les zones élémentaires dont l'histogramme présente au moins deux pics.**

10. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'une mesure d'épaisseur de la paroi du récipient est effectuée sur chaque partie de ladite paroi correspondant aux images partielles.

11. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé décrit selon l'une des 5 revendication 1 à 10, constitué d'une source lumineuse, d'un capteur et d'un support et d'un algorithme de traitement d'images, la position relative du support par rapport au système source lumineuse - capteur étant variable.

1/1



REPUBLIQUE FRANCAISE

2742865

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

N° d'enregistrement  
nationalétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 522234  
FR 9515364

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 293 510 (KIRIN BREWERY) 7 Décembre 1988 * colonne 1, ligne 34 - colonne 2, ligne 4 * * colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 40 * * colonne 6, ligne 13 - ligne 43 * * figures 1,3 *	1,2,8
A	---	11
X	EP-A-0 337 421 (KIRIN BREWERY) 18 Octobre 1989 * colonne 1, ligne 4 - colonne 2, ligne 26 * * colonne 3, ligne 24 - colonne 4, ligne 18 * * colonne 7, ligne 3 - ligne 31 * * figures 1,5,10 *	1,2,8
A	---	11
A	US-A-4 610 542 (RINGLIEN JAMES A) 9 Septembre 1986 * colonne 2, ligne 64 - colonne 3, ligne 30 *	1,2,11
	-----	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (cat.CI.)
		G01N
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	5 Septembre 1996	Krametz, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un tout ou une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		